الفصل الأول: مبادئ علم البيئة

المخلوقات الحية و علاقاتها المتبادلة

علم البيئة هو: العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية و تفاعلاتها مع بيئاتها. مؤسس علم البيئة هو إيرنست هيجل،

ويعتمد علم البيئة على: ١- الملاحظة ٢- إجراء التجارب

الغلاف الحيوي هو: جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة. كم يمتد الغلاف الحيوي؟ تمتد لعدة كيلومترات فوق سطحها و عدة كيلومترات تحت سطح المحيط. النباتات الخضراء تعد مؤشرا جيدا على توزيع المخلوقات الحية في منطقة مـا.

أقسـام العوامل البيئية:

أ) العوامل الحيوية: وهي المكونات الحية في بيئة المخلوق الحي فأي كائن حي يعتبر من العوامل الحيوية.

وتشمل أيضا المخلوقات المائية مثل: الأسماك ، الطحالب ، الضفادع ، المخلوقات الحية الدقيقة.

ب) العوامل اللاحيوية: وهي المكونات غير الحية في بيئة المخلوق الحي ، ومنها: درجة الحرارة ، التيارات الهوائية و المائية، ضوء الشمس، التربة، الأمطار، المواد المغذية.

مستـويـات التنظيم مستويات التنظيم مرتبة من الأصغر للأكبر

مستويـات التنظيم	تعريف هذا المستـوى	مثال على هذا المستوى	ملاحظـات
مخلوق حي	وهو أبسط مستويات التنظيم	سمكة هامور	الأبـسط
جماعات حيوية	مجموعة من المخلوقات الحية من نفس النوع في نفس الموقع	أسماك الهامور	نفس النوع + نفس الموقع
مجتمع حيوي	مجموعة جماعات حيوية في نفس الموقع	مجموعة متنوعة من الأسماك + النبات	مجموعة جماعات + نفس الموقع
نظـام بيـئي	عبارة عن مجتمع حيوي بالإضافةلبعض العوامل اللاحيوية	مجموعة متنوعة من الأسماك + النبات + ضوء حرارة و أمطار.	مجتمع حيوي + عوامل لاحيوية
المنطقة الحيويـة	عبارة عن أنظمة بيئية تشترك في نفس المناخ	منطقة حيوية برية +منطقة حيوية بحرية +منطقة حيوية جوية.	أنظمة بيئية + نفس المناخ
الغلاف الحيـوي	أعلى مستويات التنظيم	يمتد عدة كيلومترات فوق سطح الأرض و عدة كيلومترات تحت سطحالبحر.	الأعـلى

العلاقات المتبادلة في النظام البيئي:

الموطن: هو المساحة التي يعيش فيها المخلوقات الحية. الإطار البيئي هو: الدور أو الموضوع الذي يؤديه المخلوق الحي في بيئته.

فيماذا يستخدم الإطار البيئي ؟ أنه يلبي احتياجاته الضرورية ومنها: (الغذاء – المأوى – التكاثر).

العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي:

(١) التنافس: هي الطريقة التي يتم من خلالها استخدام نفس المصدر (الماء ، الغذاء) من أكثر من مخلوق حي.

(٢) الافتراس: وهي التهام مخلوق حي لمخلوق حي آخر. ويسمى المخلوق الحي الذي يلتهم مخلوقا آخر مفترسا، والمخلوق الذي يتم التهامه يسمى فريسة.

(سؤال مهم) الحيوانات ليست المخلوقات الوحيدة المفترسة وضح ذلك؟ (الجواب) حيث تقوم بعض النباتات بالتهام بعض الحشرات مثل نبات آكل الحشرات ((الفينوس)). (سؤال مهم) يقوم نبات فينوس بالتهام الحشرات؟ (الجواب) حتى تعوض نقص النيتروجين من التربة الرملية.

(٣) علاقات التكافل: وهي العلاقة الوثيقة التي يعيش فيها نوعان أو أكثر من المخلوقات الحية معا.

أ. التقايض: العلاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معا، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر. مثـال: الأشنات (العلاقة بين الفطريات و الطحالب)

ب. التعايش: وهي علاقة يستفيد فيها أحد المخلوقات الحية، بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر. مثال: سمكة المهرجة و شقائق النعمان.

ج. التطفل: وهي العلاقة بين التي يستفيد منها مخلوق حي بينما يتضرر الآخر.

أنواع التطفل : تطفل خارجي:مثل البعوض و القمل. تطفل داخلي:مثل الدودة الشريطية. تطفل الحضانة:مثل طائر الأبقار

انتقال الطاقة (الغذاء) في النظام البيئي

تصنيف الكائنات حسب حصولها على الطاقة:-

(أ) ذاتية التغذية(المنتجات الأولية): وهي الكائنات التي تنتج غذائها بنفسها. مثال : النباتات . وتعد المخلوقات الحية الذاتية التغذية أساسا لكل الأنظمة البيئية؛ لأنها توفر الطاقة لكل المخلوقات الحية الأخرى في النظام البيئي. تستطيع الكائنات صنع غذائها بنفسها عبر طريقتين:

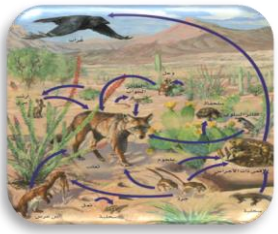
١.في حالة توفر الضوء تقوم بعملية البناء الضوئي. ٢.في حالة عدم توفر الضوء تقوم بتحويل المواد غير العضوية إلى مواد عضوية.

(ب) غير ذاتية التغذية(المستهلكات): وهو المخلوق الحي الذي يحصل على احتياجاته من الطاقة بالتهام مخلوقات حية أخرى.

تقسم الكائنات غير ذاتية التغذية إلى		
نوع المخلوق	التعريف	مثال
آكلات الأعشاب	هي الكائنات التي تتغذى على النبات	الأغنام و الأرانب
آكلات اللحوم	هي الكائنات التي تتغذى على اللحوم بافتراس كائنات أخرى	الأسود و النمر
الحيوانات القارتة	هي الكائنات التي تتغذى على النباتات و اللحوم في نفس الوقت	الأنسان
الكائنات و المحللات	هي التي تتغذى على الكائنات الميتة	الديدان و البكتيريا و الفطريات

سؤال : (علل) تعتبر الكائنات و المحللات ذات دور أساسي في النظام البيئي؟(الجواب) لأنها تقوم بتحليل الكائنات الميتة إلى مواد مغذية تستفيد منها الكائنات الحية الأخرى. (نماذج انتقال الطاقة)

المستوى الغذائي: كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية. وتشكل المخلوقات الحية الذاتية التغذية المستوى الغذائي الأول في الأنظمة البيئية جميعها. وباستثناء المستوى الغذائي الأول، تحصل المخلوقات الحية في مستوى غذائي على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه.



١. السلسلة الغذائية: هي نموذج بسيط يمثل مسار واحد لإنتقال الطاقة في النظام البيئي.

٢. الشبكة الغذائية: وهو نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة المتنوعة.

- و هي النموذج الأكثر استعمالا لتمثيل العلاقات الغذائية في النظام البيئي.

٣. الأهرام البيئية: هي نماذج تستخدم لتمثيل المستويات الغذائية في النظام البيئي.

أهميته: هو مخطط يمكن أن يوضح الكميات النسبية من الطاقة و الكتلة الحيوية و أعداد المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي .

أشكال الأهرام: ١.هرم الطاقة ٢.هرم الأعداد ٣. هرم الكتلة الحيوية.

ملاحظة: تقل كلا من الطاقة ((الغذاء)) و أعداد المخلوقات الحية و الكتلة الحيوية، كلما انتقلنا من المستوى الغذائي الأول إلى المستوى الغذائي التالي.

تدوير المواد : يعاد تدوير المواد المغذية الأساسية بوساطة العمليات الجيوكيميائية الحيوية. العادة: هي كل شيء يشغل حيزا من الفراغ وله كتلة.

العادة المغذية: هي مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها المخلوق الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية و استمرار حياته.

مصادر بخار الماء: (ينتج ٩٠٪ تقريبا من بخار الماء من المحيطات و البحيرات و الأنهار) – (ويتبخر ١٠٪ تقريبا من سطوح أوراق النباتات في عملية النتح).

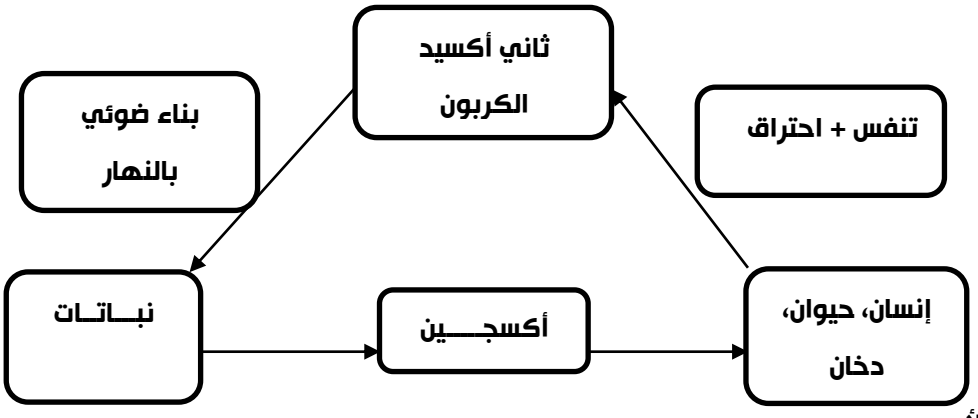
ملاحظات: (يشكل الماء العذب ٣٪ فقط من حجم الماء الكلي على الأرض) – (تبلغ نسبة الماء العذب المتوافر للمخلوقات الحية ٣١٪ فقط من الحجم الكلي للماء العذب) – (ويوجد ٦٩٪ تقريبا من مجمل الماء العذب في القطبين و الجبال الجليدية، لذلك فهو غير متاح لاستخدام المخلوقات الحية)

دورة الماء: ١.يتبخر الماء من المسطحات المائية بواسطة الشمس فيصعد البخار الأعلى.٢.يتكثف البخار عندما يصل إلى مناطق باردة مرتفعة. ٣.تتكون الغيوم وتنقل الرياح هذه الغيوم ثم تهطل الأمطار وهكذا. (دورتا الكربون و الأكسجين)

أهمية ثاني أكسيد الكربون : تتكون المخلوقات الحية جميعها من جزيئات تحتوي الكربون، وتشكل ذرات الكربون الهيكل الأساسي للجزيئات المهمة، ومنها: البروتينات و الكربوهيدرات و الدهون. أهمية الأكسجين:: يعد الأكسجين أيضا عنصرا مهما في العديد من العمليات الحيوية.

تنقسم دورتا الكربون و الأكسجين على جزئين:

١.دورة قصيرة الأمد:



٢.دورة طويلة الأمد:

أ) يدخل الكربون في دورة طويلة الأمد عندما تدفن المادة العضوية تحت الأرض وتتحول إلى الفحم أو النفط أو الغاز، فالكربون هنا قد يبقى على صورة وقود أحفوري لملايين السنين.

ب) يدخل الكربون و الأكسجين في دورة طويلة الأمد عندما تصبح على صورة كربونات الكالسيوم. وتكون خـــلال ملايين السنوات.

(دورة النيتروجين)

يوجد النيتروجين في منطقتين هما: البروتينات – الغلاف الحيوي

((طرق حصول المخلوقات على النيتروجين))

أ- من خلال تثبيته من الغلاف الجوي بواسطة البكتيريا المثبتة للنيتروجين.

ب- من خلال تثبيته من الغلاف الجوي بواسطة البرق.

ت- من خلال إضافة النيتروجين عبر السماد الكيماوي للتربة.

دورة النيتروجين:

١- تمتص النباتات بعض المركبات من التربة و تحولها لبروتينات بواسطة عملية تثبيت النيتروجين.

٢- يتغذى الانسان و الحيوان على النباتات المحتوية على النيتروجين.

٣- يعود النيتروجين للتربة من خلال:- الفضلات ، موت الكائنات الحية.

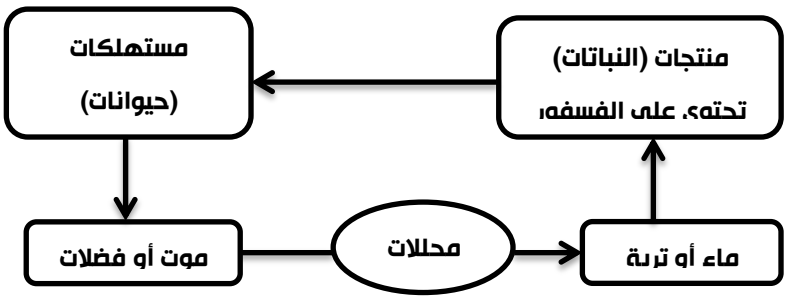
٤- يتم تحويل الفضلات و الكائنات الميتة في الخطوة السابقة بواسطة المحللات حيث تقوم بتحويلها من النيترات الأمونيا التي تستخدمها النباتات المباشرة.

٥- يعود النيتروجين للغلاف الجوي بواسطة عملية تسمى إزالة النيتروجين، وكذلك عن طريق بكتيريا موجودة في التربة.

(دورة الفوسفور)

أهمية الفسفور: عنصر ضروري لنمو المخلوقات الحية. وتمر دورة الفوسفور بدورتين أساسيتين همـــا:

١.دورة قصيرة الأمد:



٢.دورة طويلة الأمد:

حيث يدخل الفوسفور في تركيب الصخور و يمكن إعادته مرة أخرى إلى التربة عن طريق التعرية.

العوامل المحددة: هي أي عامل حيوي أو لاحيوي يحدد عدد المخلوقات وتكاثرها وتوزيعها.

العوامل الحيوية تشمل المخلوقات الحية ومنها أنواع النباتات و الحيوانات، أما العوامل اللاحيوية فهي كـ:(العوامل اللاحيوية المحددة : ضوء الشمس و المناخ و درجة الحرارة و الماء و المواد المغذية و الحرائق و التركيز الكيميائي للتربة و الحيز المتاح).

التحمل: قدرة المخلوق الحي على البقاء عند تعرضه لعوامل حيوية أو لا حيوية. وهناك ثلاث أنواع من مدى التحمل:١. مدى تحمل مثالي: وهو المدى المثالي لحياة الكائن الحي. ٢. مدى تحمل أدنى: وهو أقل مدى يمكن أن يعيش فيه الكائن الحي. ٣ .مدى تحمل أعلى: وهو أعلى مدى، يمكن أن يعيش فيه المخلوق الحي. ينقسم كل من مدى التحمل الأدنى و الأعلى لمنطقتين هما:

أ) منطقة الاجهاد الفسيولوجي ب) منطقة عدم التحمل

الأنظمة البيئية متغيرة باستمرار. وقد تتغير بطرائق بسيطة مثل سقوط الأشجار في غابة أو حرائق الغابات. التعاقب البيئي: هو التغير في العوامل الحيوية أو اللاحيوية الذي يؤدي إلى تغيير المجتمع الحيوي بالكامل . ينقسم إلى:

١.التعاقب الأولي: وهو تكون مجتمع حيوي في منطقة من الصخور الجرداء التي لا تغطيها أي تربة. ويحدث التعاقب الأولي عادة ببطء في البداية. الأنواع الرائدة : هي أول الكائنات التي تنمو في التعاقب الأولي والثانوي مثل الأشنات.

كيف تتكون التربة في التعاقب الأولي ؟ تساعد الأنواع الرائدة في تكوين التربة لأنها تفرز أحماضا تساعد على تفتيت الصخور.

مجتمع الذروة: هو المجتمع الحيوي المستقر الذي ينتج عندما يكون هناك تغير طفيف في عدد الأنواع. (آخر مراحل النمو).

٢.التعاقب الثانوي: بعض العوامل التي تؤدي إلى التعاقب الثانوي: الحرائق و الفيضانات و العواصف . والتعاقب الثانوي هو: التغير المنظم و المتوقع الذي يحدث بعد إزالة مجتمع حيوي ما دون أن تتغير التربة. يحدث التعاقب الثانوي عادة بشكل أسرع من التعاقب الأولي، لأن التربة متوافرة ، وأيضا لا تزال بعض الأنواع موجودة ، وبالإضافة إلى ذلك فإن المناطق المجاورة التي لم يحدث فيها الاختلال يمكن أن تكون مصدرا للبذور . (المناطق الحيوية البرية) الطقس هو: حالة الغلاف الجوي في مكان وزمان محددين. دائرة العرض هي: المسافة بين خط الاستواء وأي نقطة على سطح الأرض شمالا أو جنوبا. وتختلف درجة الحرارة عندما يسقط ضوء الشمس على الأرض مباشرة عند خط الاستواء أكثر مما هو عند القطبين – و نتيجة لذلك يسخن سطح الأرض بدرجات مختلفة في المناطق المتنوعة، ويعرف علماء البيئة هذه المناطق بأنها قطبية ، أو معتدلة ، أو استوائية. المناخ: هو متوسط حالة الطقس في منطقة ما. العوامل اللاحيوية المؤثرة في المناخ: (الارتفاع – الكتل القارية – تيارات المحيط – دوائر العرض).وهناك طريقتان يؤثر بهما الانسان على المناخ مثل: ثقب طبقة الأوزون، وارتفاع درجة حرارة الأرض، (ظاهرة الدفيئة العالمية أو الاحترار العالمي). (المناطق الحيوية البرية الرئيسة)

أساس تصنيف المناطق الحيوية البرية ثلاث هي (خصائص النباتات – درجة الحرارة – الهطل).

١- التندرا: توجد في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، (مميزات التندرا) منطقة حيوية لا تحتوي على أشجار، وتقع طبقة التربة تحت السطح و هي متجمدة دائما.

٢- الغابات الشمالية: تقع في جنوب التندرا، وهي شريط واسع من الغابات الكثيفة الدائمة الخضرة، وتسمى بالغابات المخروطية و التيجة. (مميزات الغابات الشمالية) : أ. لا توجد تربة متجمدة. ب .صيف طويل ودافئ.

٣- الغابات المعتدلة: مميزاتها: أ. ذات نباتات تتساقط أوراقها خريفاً. ب. شتاء بارد و الصيف الحار وفي الربيع ممطر.

٤- المناطق الحرجية و الشجيرية المعتدلة: توجد في مناطق ذات معدل هطل سنوي أقل من الغابات المعتدلة. وتسمى المناطق التي تسود في الشجيرات والأدغال.

٥- المناطق العشبية المعتدلة: تتميز بوجود تربة خصبة قادرة على دعم غطاء سميك من الحشائش، ويساعد الجفاف و الحيوانات آكلة الأعشاب و الحرائق على بقاء هذه المناطق، ويحول دون تحولها إلى غابات.

٦- الصحراء: توجد الصحاري في كل قارة باستثناء أوروبا ، والصحراء هي أي منطقة يزيد فيها معدل التبخر السنوي على معدل الهطل.

٧- السفانا الاستوائية: تتميز بوجود الحشائش وأشجار متفرقة ، ذات كمية هطل أقل من بعض المناطق الاستوائية الأخرى.

٨- الغابات الاستوائية الموسمية: وتمسى بالغابات الاستوائية الجافة، وتشبه الغابات الاستوائية الموسمية إلى حد ما الغابات المعتدلة المتساقطة الأوراق وتختلف في كمية معدل الهطل.

٩- الغابات الاستوائية المطيرة: تتميز بدرجات حرارة مرتفعة وكميات كبيرة من المطر على مدار العام، وتعد الغابة المطيرة الأوسع تنوعا بين مناطق اليابسة الحيوية جميعها. (منـــاطق اليابسة الأخرى)

١- الجبال: س١) ما هو أساس تغير المجتمعات الحيوية على الجبال؟ ج١) زيادة الارتفاع

س٢) لماذا لم تدخل الجبال ضمن المناطق الحيوية لليابسة؟ ج٢) بسبب اختلاف نباتاتها وحيواناتها حسب درجة الارتفاع.

٢.المناطق القطبية: س١) لماذا لم تدخل المناطق القطبية ضمن المناطق الحيوية اليابسة؟ ج١) لأنها تتكون من كتل جليدية وليست يابسة.

يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية المائية على العوامل اللاحيوية ومنها: تدفق الماء وعمقه، البعد عن الشاطئ، الملوحة، دوائر العرض.
وتتوزع نسب الماء العذب بنسب معينة وهي كالتالي:

أعلى نسبة توجد في الجبال الجليدية. نسبة متوسطة توجد في المياه الجوفية. أقل نسب توجد في الأنهار و البرك و البحيرات.

(الأنظمة البيئية للمياه العذبة): أماكن وجودها في البرك والبحيرات والجداول و الانهار والاراضي الرطبة.

أ) الأنهار و الجداول: اتجاه تدفق النهار والجداول : يتدفق الماء في الأنهار و الجداول في اتجاه واحد ابتداء من مصدر الماء(منبع الماء)، وينتقل باتجاه مصب النهر . طرق تشكل الأنهار و الجداول: من ينابيع تحت سطح الأرض، أو من ذوبان الثلج. الاساس الذي يحدد سرعه تدفق المياه: ويحدد مقدار الميل ويعيش القليل من الأنواع الحية في المياه السريعة الحركة بسبب التيارات و جريان الماء السريع في الأنهار و الجداول التي تعمل على منع تركم الكثير من المواد العضوية . من العوامل اللاحيوية التي تحدد خصائص الأنهار و الجداول : (كمية الأكسجين المذاب – وجود الرسوبيات (الغذاء) – ميل المنطقة)

ب) البحيرات و البرك: البحيرة أو البركة وهي الجسم المائي المستقر(الراكد) و المحصور في اليابسة .

اختلاف درجة حرارة البحيرات والبرك في الفصول الاربعة

الفصل	الماء الاعلى	الماء الاسفل
الصيف	اكثر دفئا	اقل دفئا
الشتاء	اكثر برودة	اقل برودة
الربيع والخريف	درجة حرارة متقاربة نوعا ما بين الماء الاعلى والاسفل وهذه الميزة تساعد على اختلاط الماء الاعلى والاسفل وهذا بدوره يساعد على:-دوران الاكسجين و انتقال الغذاء من القاع للسطح.	

تقسم البرك والبحيرات الى ثلاث مناطق على اساس كمية الضوء الواصلة الى المناطق:

المنطقة	وصول ضوء الشمس	التنوع الحيوي
الشاطىء	•هذه المنطقة قليلة المياه لذلك تستطيع الشمس الوصول للقاع	١.منتجات مثل " النباتات والطحالب " ٢. مستهلكات مثل " الديدان والضفادع"
المضيئة	تصل لها اشعة الشمس	١.منتجات مثل " العوالق" ٢.مستهلكات مثل " الاسماك"
العميقة	كمية بسيطة جدا تصل لهذه المنطقة	تتميز هذه المنطقة بالتالي/ أعمق المناطق الثلاث، أكثر المناطق برودة، كمية الاكسجين قليلة، التنوع الحيوي ضعيف بسبب قلة الاكسجين.

	قليلة التغذية	حقيقية التغذية
المواد المغذية	فقيرة بالمواد المغذية	غنية بالمواد المغذية
توجد في	الجبال العالية	على ارتفاعات منخفضة
يعيش فيها	قليل من الحيوانات و النباتات	العديد من أنواع النبات و الحيوان

(الأنظمة البيئية المائية الانتقالية)

هي المنطقة التي يختلط الماء مع اليابسة، أو يمتزج الماء المالح بالماء العذب.

١- الأراضي الرطبة: وهي أراضي مشبعة بالماء، تساعد في نمو النباتات المائية ومن أشكالها(السبخات و المستنقعات).

المستنقعات هي: مناطق إسفنجية رطبة تضم نباتات متعفنة تدعم وجود العديد من المخلوقات الحية.

٢- المصبات: وهو نظام بيئي يتكون عندما يختلط ماء النهر العذب أو الجدول بماء المحيط المالح، ويعد أكثر الأنظمة البيئية تنوعا ولا يفوقها في هذا سوى الغابة الاستوائية المطيرة و الشعاب المرجانية. وتعتمد طيور الماء ومنها البط و الإوز على أنظمة المصبات المائية لبناء الأعشاش و التغذية و الراحة في أثناء الهجرة.

(الأنظمة البيئية البحرية)

١- منطقة المد و الجزر: وهو شريط ضيق يمتد حيث يلتقي المحيط باليابسة.

أقسـام منـــــاطق المد و الجزر

منطقة الرذاذ: ١. أعلى جزء من منطقة المد و الجزر وهي منطقة جافة تقريبا .٢. تحظى برذاذ مالح أحيانا. ٣. يعيش القليل من الحيوانات و النباتات.

منطقة المد المرتفع: ١. تغمر بالماء أثناء المد المرتفع. ٢.يعيش عدد أكبر من النباتات و الحيوانات.

منطقة المد المتوسط: ١.تعاني من اضطراب يومي بسبب حركة المد و الجزر. ٢.يجب على الكائنات التكيف مع هذا الاضطراب اليومي.

منطقة المد المنخفض: ١. منطقة مغطاه غالبا بالماء. ٢. أكثر مناطق المد و الجزر وفرة في المخلوقات الحية.

٢- الأنظمة البيئية للمحيط المفتوح:

١- المنطقة البحرية/ وتقسم الى :- أ. منطقة بحرية سطحية . ب. منطقة بحرية متوسطة وتسمى المنطقتين السابقتين بالمنطقة الضوئية وتمتد على عمق ٢٠٠م ج. منطقة مظلمة : - تقع تحت المنطقة الضوئية - منطقة باردة - لاتعيش فيها الكائنات التي تعتمد على الضوء.

٢- منطقة قاع المحيط /وهي المنطقة التي تشكل المساحة الاكبر على طول ارضية المحيط .

-تتكون من رمل وطين وكائنات ميتة

- يصل ضوء الشمس الى القاع عندما تكون كمية الماء ضحلة
- تتناقص المخلوقات كلما زاد العمق

٣- منطقة اللجة / - الماء بارد جدا

-تتغدى الكائنات هنا على المواد المغذية المنتقلة من الاعلى للأسفل

٣- المحيط الساحلي و الشعاب المرجانية:

ملاحظة: تعد الشعاب المرجانية الأكثر تنوعا بين الأنظمة البيئية المائية.

أهمية الشعاب المرجانية أنها تشكل حواجز طبيعية على طول القارات تحمي الشواطئ من التعرية والمرجان حيوان لا فقري.

الفصل الثالث: علم بيئة الجماعات الحيوية

ديناميكية الجماعة الحيوية خصائص الجماعة الحيوية: فمن أسس تصنيف الجماعة الحيوية: (كثافة الجماعة – ومكان توزيعها – ومعدل نموها).

أ) كثافة الجماعة الحيوية: وهي عدد المخلوقات الحية لكل وحدة مساحة.

ب) التوزيع المكاني للجماعة: وهو نمط انتشار الجماعة في منطقة محددة، وهناك ثلاث أنواع من التوزيع وهي: (المنتظم- كالضب ، التكتلي- كالجمال ، العشوائي- كالطيور الخرشنة) ويعد الغذاء أكثر مما يعتمد عليه من توزيع المخلوقات.

ج) نطاق الجماعة الحيوية: وهو المكان الذي يستطيع أن يعيش فيه المخلوق الحي. و الأساس الذي يحدد نطاق الجماعة الحيوية: هي العوامل الحيوية و العوامل اللاحيوية. "العوامل المحددة للجمـاعة الحيوية" - تناقص عامل محدد مثل مصدر الغذاء يؤدي إلى تغير أفراد الجماعة، وبمعنى آخر فإن زيادة مصادر الغذاء قد يؤدي إلى زيادة حجم الجماعة الحيوية، ونقصانها يؤدي إلى نقص حجمها.

١- **عوامل لا تعتمد على الكثافة:** وهو أي عامل في البيئة لا يعتمد على عدد أفراد الجماعة الحيوية في وحدة المساحة. ومنها التغيرات المناخية مثل: الجفاف- الفيضانات- الارتفاع أو الانخفاض الشديد لدرجات الحرارة- الأعاصير.

٢- **عوامل تعتمد على الكثافة:** وهو أي عامل في البيئة يعتمد على عدد أفراد الجماعة الحيوية في وحدة المساحة. وغالبا ما يكون هذا النوع من العوامل عاملا حيويا مثل: الافتراس، المرض، التطفل، التنافس. أ.المرض: يزداد(ينتشر) المرض وينتقل بسرعة كلما زادت أعداد أفراد الجماعة و العكس. ب.الافتراس: كلما زادت أعداد المفترسات قلت أعداد الفرائس. ج.التنافس: يزداد التنافس بين الكائنات كلما ازداد كثافة الجماعة و العكس. د.المرض: تؤدي الطفيليات إلى نقص كثافة الجماعة و العكس.

٣- **معدل نمو الجماعة:** وهو مقدار سرعة نمو الجماعة التي يدرسها علماء البيئة. الهجرة الخارجية= وهو مصطلح يستخدمه علماء البيئة للتعبير عن عدد الأفراد الذين يغادرون الجماعة. وتكون الهجرة الخارجية مساوية للهجرة الداخلية تقريبا في معظم الحالات، لذلك يعد معدل المواليد و معدل الوفيات عاملا مهما في تحديد معدل نمو الجماعة.

أنواع نماذج نمو الجماعة :

١- نموذج النمو الأسي: ويبدأ هذا النموذج بمرحلة بطيئة جدا تسمى "طور التباطؤ" وبعد ذلك يتسارع نمو الجماعة بصورة عالية جدا حيث يزيد معدل المواليد عن معدل الوفيات، وهذا النموذج شبيه بحرف ز .

٢- نموذج النمو النسبي: ويكون على شكل حرف S ، وفيه يتوقف مستوى الجماعة الحيوية عند نقطة محددة تسمى القدرة الاستيعابية.

والقدرة الاستيعابية: وهو مصطلح يطلق على أكبرعدد من أفراد الأنواع المختلفة تستطيع البيئة دعمه ومساعدته على العيش لأطول فترة ممكنة. وتعمد القدرة الاستيعابية على الطاقة، الماء، الأكسجين، المواد المغذية.

تعتمد أنماط التكاثر على شيئين مهمين همـــا

١. استراتيجية معدل التكاثر وتعتمد على	٢. استراتيجية القدرة الاستيعابية وتعتمد على
انتاج عدد كبير من الابناء	انتاج عدد قليل من الابناء
مخلوق صغير الحجم	مخلوق كبير الحجم
ذات دورة حياة قصيرة	ذات دورة حياة طويلة
لا يقوم الآباء بتربية الأبنـاء	يقوم الآباء بتربية الأبنـاء
تتحكم بهم العوامل الغير معتمدة على الكثافة	تتحكم بهم العوامل المعتمدة على الكثافة
لا تصل لمرحلة القدرة الاستيعابية مثل/ الفئران و الجراد	وتصل لمرحلة القدرة الاستيعابية مثل/ الفيلة و الأسود

الجماعة البشرية (السكانية)

علم السكان: وهو العلم الذي يهتم بدراسة حجم الجماعات البشرية وكثافتها وتوزيعها وحركتها ومعدلات المواليد و الوفيات.

التقدم العلمي: أدى التقدم في العلم إلى زيادة الغذاء وتقليل الوفيات وصناعة الأدوية وكل هذا بدوره أدى إلى نمو الجماعة البشرية.

معدل نمو الجماعات السكانية: يتوقع أن يكون هناك نمو بطيء جدا في نمو الجماعة ومن الممكن أن يصل إلى نسبة ضعيفة جدا تصل إلى (٠,٠٦٪) عام ٢٠٥٠م .

اتجاهات النمو السكاني: تتشابه اتجاهات النمو السكاني و معدلات النمو في الدول المشابهة في الوضع الاقتصادي و الصحي.

التحول السكاني: هو التغير في الجماعة من معدل ولادات و وفيات عال إلى معدل ولادات و وفيات منخفض.

- الدول النامية مثل السعودية و السودان أكثر نموا في عدد السكان من الدول الصناعية المتقدمة مثل أمريكا.

النمو الصفري للجماعة: ويحدث ذلك عندما يتساوى معدل المواليد و الهجرة الخارجية مع معدل الوفيات و الهجرة الداخلية.

التركيب العمري: يقسم التركيب العمري لثلاث أقسام (فئات) وعددها:

أ) مرحلة ما قبل الخصوبة: إلى ٢٠ سنة

ب) مرحلة الخصوبة: من ٢٠ إلى ٤٤

ت) مرحلة ما بعد الخصوبة: أعلى من ٤٤

القدرة الاستيعابية: للسكان للأرض قدرة استيعابية غير محددة للجماعات السكانية.

الفصل الرابع: التنوع الحيوي و المحافظة عليه

٤-١ التنوع الحيوي التنوع الحيوي: هو تنوع الحياة في مكان ما، ويحدده عدد الأنواع المختلفة الموجودة في ذلك المكان.

ويشتمل التنوع الحيوي على ثلاثة أنواع هي: التنوع الوراثي/ تنوع الأنواع/ تنوع النظام البيئي. **الانقراض:** هو عبارة عن موت آخر كائن حي من نفس النوع في الغلاف الحيوي.

١- **التنوع الوراثي:** هو عدد من الجينات المتنوعة لدى الجماعات، وأهميته بأنه يزيد من فرص بقاء الأنواع في جميع الظروف. مثل الدعسوقة.

٢- **تنوع الأنواع:** هو عدد كل نوع في مكان ما، ويزداد التنوع كلما انتقلت جغرافيا من المناطق القطبية إلى الاستوائية.

٣- **تنوع النظام البيئي:** ويسمى التباين في الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي، وكلما تنوع النظام البيئي زاد من تنوع الأنواع في الغلاف الحيوي.

"أهمية التنوع الحيوي"

أ) القيمة الاقتصادية المباشرة للتنوع الحيوي:

١- قيمة اقتصادية مادية.

٢- اعتماد على التنوع في الغذاء و الملابس و الطاقة و الدواء.

٣- زيادة التنوع الحيوي، يساعد على زيادة التهجين بين الأنواع.

ب) القيمة الاقتصادية غير المباشرة للتنوع الحيوي:

١- زيادة نسبة الأكسجين و تخليصنا من CO_2 الضار.

٢- تدوير المواد الغذائية.

٣- الحماية من التصحر و الجفاف.

ج) القيم العلمية و الجمالية للتنوع الحيوي:

التنوع الحيوي يوفر قيمة جمالية وعلمية للنظام البيئي.

٤-٢ أخطار تواجه التنوع الحيوي تقلل بعض أنشطة الانسان من التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية.

معدلات الانقراض

الانقراض التدريجي: وهو انقراض الأنواع تدريجيا. من أسباب الانقراض: (نشاط المخلوقات الحية الأخرى، وتغيرات المناخ، والكوارث الطبيعية).

الانقراض الجماعي: هو حدث تتعرض فيه نسبة علية من أنواع المخلوقات الحية جميعها في فترة زمنية قصيرة نسبيا.

"العوامل التي تهدد التنوع الحيوي"

الموارد الطبيعية: هي جميع المواد و المخلوقات الحية التي خلها اللّٰه سبحانه و تعالى في الغلاف الحيوي بما فيها: المعادن، والوقود الأحفوري، و الوقود النووي، والنباتات، والحيوانات، والتربة. والماء النظيف، و الهواء النظيف، و الطاقة الشمسية.

س/ علل: الأنواع التي تعيش في الجزر أكثر عرضة للانقراض من الأنواع التي تعيش على اليابسة؟

ج: لأسباب منها= عدم المعرفة الكاملة بالهرب من الأعداء، و قلة مقاومة الأمراض و الفيروسات من الأنواع الجديدة التي دخل الجزيرة، وصغر الحجم، وعدم القدرة على الانتقال من الجزر.

العوامل التي تهدد الحيوانات:

١- الاستغلال الجائر: وهو الاستخدام الزائد للأنواع الحية التي لها قيمة اقتصادية. فالاستغلال الجائر كان السبب الأساسي لانقراض الأنواع، ولكن السبب الأول اليوم لانقراض نوع ما هو فقده الموطن البيئي أو تدميره. فمن الأنواع المهددة بالانقراض في المملكة: (الوعل و النمر و غزال العفري).

٢- فقدان الموطن البيئي: هناك عدة طرق تفقد بها الأنواع موطنها البيئي، فمنها إذا دمر الموطن البيئي، أو حدث اضطراب ما في البيئة. من أهم أسباب تدمير الموطن البيئي:

أ. تدمير الموطن البيئي: كإزالة الغابات الاستوائية المطيرة. ب. اضطراب الموطن البيئي: ويحدث بسبب نقص في أحد أعداد الشبكة الغذائية من العناصر الأخرى، وإذا كان لأحد الأنواع دور كبير في النظام البيئي فيسمى هذا النوع حجر الأساس.

٣- تجزئة الموطن البيئي: وهو انفصال النظام البيئي إلى أجزاء صغيرة من الأرض، ويؤدي هذا إلى العديد من المشكلات التي تؤثر في بقاء الأنواع الحية المتنوعة، منها:

أولا: كلما كانت قطعة الأرض أصغر فإنها تدعم عددا أقل من الأنواع.

ثانيا: تقلل التجزئة من فرص تكاثر الأفراد في منطقة ما مع أفراد آخرين من منطقة أخرى.

ثالثا: يزيد تقسيم النظام البيئي الكبير إلى قطع صغيرة من عدد الحدود البيئية مسببا، تأثيرا لهذه الحدود.

آثار الحد البيئة: هي مجموعة الظروف البيئية المختلفة التي تظهر على طول حدود النظام البيئي.

٤- التلوث: بعض أشكاله: (أولها المواد الكيميائية من صنع الإنسان وغير الموجود في الطبيعة أصلا مثل "المبيدات" - وتعد آكلات اللحوم الموجودة في المستويات الغذائية الأعلى هي أكثر المخلوقات الحية تأثيرا بتراكم هذه المواد – أن تركيز المواد السامة يكون قليلا عندما تدخل الشبكة الغذائية الأعلى)

(أما ثانيها فهو المطر الحمضي ويتكون المطر الحمضي عند احتراق الوقود الأحفوري. أضراره: (١) يزيل المطر الحمضي الكالسيوم، والبوتاسيوم و المواد المغذية الأخرى من التربة، فيحرم النبات من هذه المواد المغذية، (٢) يدمر الحمض أنسجة النبات ويقلل نموها، (٣) يؤدي إلى موت الأسماك بسبب تركيزه العالي في البحيرات و الأنهار. و الجداول). (وأما ثالثها فهو الإثراء الغذائي) س :كيف يحدث الإثراء الغذائي؟

ج: عندما تتدفق الأسمدة و فضلات الحيوانات و المجاري، إلى الممرات المائية مما يؤدي إلى نمو الطحالب بكثرة، وتستنفد الطحالب الأكسجين في

أثناء نموها السريع، فتختنق المخلوقات الحية الأخرى التي تعيش تحت الماء، وفي بعض الحالات تفرز الطحالب سموما تلوث الماء الذي تحتاج إليه المخلوقات الحية الأخرى. ملاحظة: عملية الإثراء الغذائي عملية طبيعية ولكن نشاط الإنسان زاد من سرعة حدوثها.

٥- الأنواع الدخيلة: وهي الأنواع غير الأصيلة (غير المحلية) التي تنتقل إلى موطن بيئي جديد بقصد أو من غير قصد.

٤-٣ المحافظة على التنوع الحيوي

الموارد الطبيعية: مثل (الماء، الغذاء، النفط) ملاحظة: معدل استهلاك السكان الذين يعيشون في الدول المتقدمة للموارد الطبيعية أعلى بكثير من معدل استهلاك سكان الدول النامية. أصبح وضع خطط طيلة الأمد لا تستخدم الموارد الطبيعية وحفظها مهما جدا.

الموارد الطبيعية:

١- الموارد المتجددة: وهي الموارد التي تستبدل بالعمليات الطبيعية أسرع مما تستهلك. من الأمثلة عليها: (الشمس لأنها لا تنضب إلى أن يشاء الله، النباتات، الحيوانات، الماء النظيفة، الهواء النظيف كلها متجددة لأنها تستبدل طبيعيا بشكل أسرع مما تستهلك، أما إذا زاد الطلب عليها فستنتهي).

٢- الموارد المتجددة و الموارد الغير متجددة: وهي الموارد الموجودة على سطح الأرض بكميات محدودة، أو التي تستبدل بالعمليات الطبيعية خلال فترة طويلة من الزمن. من الأمثلة عليها: (الوقود الأحفوري و المعادن) ملاحظة: يعد أيضا أنواع المخلوقات الحية من الموارد المتجددة إلى أن يموت آخر فرد منهم، وعندما يحدث الانقراض يصبح النوع غير متجدد لأنه يكون قد فقد للأبد. ويعتمد تصنيف الموارد (المتجددة و الغير متجددة) على طبيعة المورد نفسه. التنمية المستديمة: وهي استخدام الموارد بمعدل يمكن من استبدالها أو إعادة تدويرها خلال المحافظة الطويلة الأمد على سلامة البيئة ضمن الغلاف الحيوي، أو هي إحدى طرق حماية الموارد الطبيعية مثل المحميات.

طرق التنمية المستديمة:

أ) تقليل كمية المستهلك منها. ب) إعادة تدوير الموارد التي يمكن أن يعاد تدويرها. ج)حفظ الأنظمة البيئية، و الاهتمام بها.

حماية التنوع الحيوي

حماية مناطق في المملكة العربية السعودية :أول محمية بيئية في المملكة العربية السعودية عام ١٩٨٧م ، وهي محمية حرة الجوف في منطقة الجوف ، وتعد من أكبر محميات المملكة مساحة.

المناطق الدولية المحمية: يخصص حاليا ٧٪ تقريبا من المناطق في العالم بوصفها نوعا من المحميات

بعض طرق المملكة في المحافظة علي محمياتها :- اعادة توطين الطيور و تكثير بعض الحيوانات ومنها الوعول و الضبع المخطط و بزراعة اشجار العرعر. " اللجنة المسؤولة عن حماية الحياة الفطرية اثنين"

١- عالميا: منظمة الأمم المتحدة. ٢- محليا: هيئة الحياة الفطرية.

مناطق التنوع الحيوي الساخنة : وهي مناطق تحتوي على أعداد كبيرة من الانواع المهددة بالانقراض.

المستوطنة :-وهي الانواع التي توجد فقط في تلك المنطقة الجغرافية ذات المستويات الأعلى من فقدان الوطن البيئي.

ولكي تسمي المنطقة ساخنة يجب ان تتصف بخاصيتين: اولا. يجب ان يوجد فيها على الاقل ١٥٠٠ نوعا من النباتات الوعائية المستوطنة.

ثانيا. يجب ان تكون المنطقة قد فقدة على الاقل ٧٠٪ من البيئة الاصلية. ملاحظة- نصف انواع النباتات والحيوانات تقريبا توجد في هذه الموقع الساخنة.

الممرات بين اجزاء الموطن البيئي :

إيجابيات الممرات: تسمح بحركة المخلوقات الحية من قطعة ارض الي اخرى علي نحو امن وينتج عن هذا قطعة ارض اكبر تدعم تنوعا اوسع من الانواع كما ينتج تشكيلة اكبر من التنوع الوراثي. سلبيات الممرات: اذ تنتقل الامراض بسهوله وتزيد هذه الطريقة من اثر الحد البيئي.

استصلاح النظام البيئي :

ان حجم المنطقة التي تتأثر ونوع الاضطراب هما العاملان المحددان لزمن اعادة الاستصلاح وعموما

(كلما كان حجم المنطقة المتأثرة أكبر كان وقت اعادة استصلاح المجتمع الحيوي اطول)

ويستخدم علماء البيئة طريقتين لتسريع عملية اعادة استصلاح الانظمة البيئية المتضررة هما : المعالجة الحيوية و الزيادة الحيوية

١- المعالجة الحيوية: هي الطريقة التي يتم بها استخدام المخلوقات الحية لإزالة السموم من منطقة ملوثة.

طريقة عمل المعالجة الحيوية:- عن طريق تحليل المواد السامة إلى..... بواسطة الكائنات الدقيقة. - زراعة النباتات في المناطق الملوثة ومن ثم تقوم بامتصاص المواد السامة بداخلها ثم يتم جمع المحصول ورمية و إحراقه.

الزيادة الحيوية : هي عملية ادخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية الي نظام بيئي مختل. مثال: يعتمد بعض المزارعين علي الدعسوقة للتخلص من حشرة المن التي تأكل محاصيلهم.

الفصل الخامس: سلوك الحيوان

١-٥ السلوكيات الأساسية

السلوك : طريقة يستجيب بها الحيوان لمثير ما. والمثير تغير بيئيي يؤثر مباشرة في نشاط المخلوق.

أنواع الاستجابة للمثير :

- استجابة لمثير خارجي :الرائحة،الصوت،مفترس.
- استجابة لمثير داخلي :الجوع،العطش.

العوامل التي تؤثر في السلوك: الوراثة،الخبرة،الوراثة والخبرة.

أنواع السلوك : أ. غريزي (فطري). ب. مكتسب (متعلم).

السلوك الغريزي : وهي السلوكيات التي تعتمد على الوراثة وغير مرتبطة معا لتجارب السابقة. ويشارالى السلوكيات بأنها غريزية عندما تشاهد السلوك نفسه يسلك من عدد كبير من افراد الجماعة حتى وان كانت البيئات مختلفة .

أمثلة :- مشي الحيوان بعد الولادة مباشرة / سباحة البطة بعد ان تفقس من البيض . تعريف الاداة الثابت : مجموعة من الاعمال المتتابعة التي يقوم بها الحيوان، استجابة لمنبه.

الفرق بين السلوك الغريزي و المكتسب	
الغريزي	المكتسب
ثابت في كل الأفراد	متغير
حركات ثابتة	حركات متغيرة من فرد لآخر

السلوك المكتسب :هي السلوكيات التي تعتمد على التجارب والخبرات السابقة.

بعض أشكال السلوك المكتسب:

١- (التعود) وهو تناقص في استجابة الحيوان لمثير ليس له تأثيرات ايجابية او سلبية بعد تعرضه لهذا المثير بشكل متكرر وهو مهم لحياة الحيوان (علل) اذ يسمح له بأن يتجاهل المثير اتغير المهمة ويركز على الاستجابة للمثيرات المهمة.

أمثلة على سلوك التعود : الطيور والفزاعة / تعود الخيول على ضوضاء الشوارع.

٢- التعلم الكلاسيكي الشرطي: ويكون الربط فيه بين مثيرين مختلفين وصاحب التجربة بافلوف.

٣- التعليم الاجرائي الشرطي : صاحب التجربة سكينر وفيه التعلم الاجرائي الشرطي يتعلم الحيوان ربط استجابته لمثير ما مع النتيجة الايجابية او السلبية. التعلم الاجرائي الشرطي نوع من التعلم ويكون أكثر قوة أو أطول بقاء.

السلوك المطبوع : وهو التعلم الذي يحدث في فترة زمنية محددة من حياة المخلوق الحي ويستمر بعد ذلك السلوك المطبوع ، وتسمى الفترة التي يحتاج إليها الحيوان لإتماما لسلوك المطبوع بالفترة الحساسة.

السلوك الادراكي :

هو أي شيء يستخدم لحل مشكله معينة مثلا لتفكير والاستنتاج فقد لوحظ الشمبانزي وهو يستعمل حجر الكسر الثمار وفتحها.

٢-٥ السلوكيات البيئية

انواع السلوكيات البيئية:

سلوكيات التنافس : يحدث التنافس علي الطعام و المكان وشريك التزاوج يسمح للأفراد بتحديد السيادة او السيطرة علي او مورد ما ، ولا تقوم الحيوانات عادة بجرح او قتل بعضها بعضا عندما تتنافس من اجل الطعام او الاناث وتتضمن انواع سلوكيات التنافس : سلوك الصرع ، سلوكيات السيادة ، وسلوك تحديد منطقة النفوذ.

سلوك الصراع : وتكون له السيطرة علي الموارد الموجودة مثل الطعام او شريك التزاوج المحتمل مثل هذا العلاقة القتالية بين فردين من النوع نفسة تمسي سلوك الصراع.

سلوك السيادة : تترتب أفراد الجماعة الحيوية من الأعلى إلى الأدنى حيث تكون فيها الافراد الأعلى ترتيبا في الجماعة قادرة على الوصول الى الموارد دون الاصطدام بأفراد الجماعة الاخرى ويساعد نظام الترتيب هذا على تقليل السلوكيات العدائية بين الحيوانات.

سلوكيات تحديد منطقة النفوذ : محاولات لاختيار منطقة ذات مساحة معينة والسيطرة عليها و الدفاع عنها ضد حيوانات اخرى من النوع نفسه وتضم هذه السلوكيات الاشارات الصوتية ـ منها تغريد الطيور أو صراخ السناجب و كذلك الاشارات الكيميائية مثل بول ذكر فهد . بعض طرق تحديد منطقة النفوذ.

سلوك جمع الطعام :هي الطرق التي يتم من خلالها الحصول علي الطعام و التغذي عليه.

سلوك الهجرة : هو سلوك تقوم به بعض الحيوانات حيث تنتقل فصليا مسافات طويلة الي مواقع جديدة وأهميته يزيد من فرص بقائها .

النمط اليومي : النمط اليومي دورة تحدث يوميا كالنوم و الاستيقاظ

العوامل التي تسبب تغير النمط الحيوي اليومي :ـ تغيرات درجة الحرارة و التزايد او التناقص في ساعات النهار و توفر الغذاء و الماء

كيف تحافظ الحيوانات علي النمط الحيوي اليومي :ـ فقد اظهرت التجارب ان العديد من الحيوانات لديها ساعة داخلية (الساعة البيولوجية) اذ تحافظ علي النمط اليومي لدورة النوم والاستيقاظ ومدتها ٢٤ ساعة .

سلوك التواصل: يحدث سلوك التواصل بطريقتين هما : الفرمونات ـ التواصل السمعي . أهمية الفرمونات : التكاثر و الانذار.

الفرمونات: تتواصل بها الحيوانات بإفراز مواد كيميائية عالية التخصص تسمي الفرمونات و الميزة الايجابية و للفرمونات هي ان المفترسات لا تستطيع كشفها.

التواصل السمعي :وهي رسائل صوتية تطلقها بعض الكائنات مثل: التغريد أو النباح ويمكن أن تنتقل على نحو أسرع من الرسائل الكيميائية.

سلوك المغازلة و الحضانة :هو سلوك يستعمله الحيوان حتى يجذب شريك التزاوج، ينفخ ذكر الطيور الفرقاط كيسا احمر زاهيا ليجذب انتباه اناث الفرقاط، اظهار الريش الملون الزاهي ، سلسلة من الحركات او الاصوات.

سلوك الحضانة : وهو السلوك الذي يقوم من خلاله الآباء بتوفير العناية للأبناء في المراحل المبكرة. ويتضمن هذا السلوك تقديم الطعام و الحماية و تعليم المهارات اللازمة للبقاء.

سلوك التعاون : ومن الأمثلة علي سلوك التعاون ان يقوم الحيوان بسلوك الايثار و التضحية بالنفس.

سلوك الايثار : وهو أن يقوم الحيوان بعمل يفيد فردا اخر علي حساب حياته .

الحضانة:- الايجابيات، تزيد الحضانة من فرصة بقاء الابناء. السلبيات ، يستهلك الاباء كمية متزايدة من الطاقة لرعاية الصغار